

# Lagerhalle für rationelle Stahllagerung

Autor(en): **Egloff, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **80 (1962)**

Heft 24: **55. Generalversammlung, Basel 1962, 21. bis 24. Juni**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66174>

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## 1. Einleitung

Die sehr beengten, für einen Umbau nicht geeigneten Verhältnisse am alten Standort im Güterbahnhof Basel-St. Johann veranlassten die Firma Carl Spaeter AG., für ihren Stahlhandels-Betrieb einen neuen Standort zu suchen. Sie fand im Hintergelände des Rheinhafens Birsfelden ein geeignetes Areal von rd. 36 000 m<sup>2</sup> Grösse mit Gleis- und Strassenanschluss. Das Areal liegt nicht am Hafenuai, doch ist es durch hafeninterne Gleise direkt mit den Hafen-Umschlagsanlagen verbunden (Bilder 1 und 2).

In den Jahren 1956 bis 1957 wurde eine erste Ausbautetappe erstellt, bestehend aus drei gedeckten Kranhallen und einer offenen Kranbahn von je 30 m Spannweite und je 126 bis 144 m Länge. Die überdachte Fläche dieser ersten Etappe beträgt 12 300 m<sup>2</sup>.

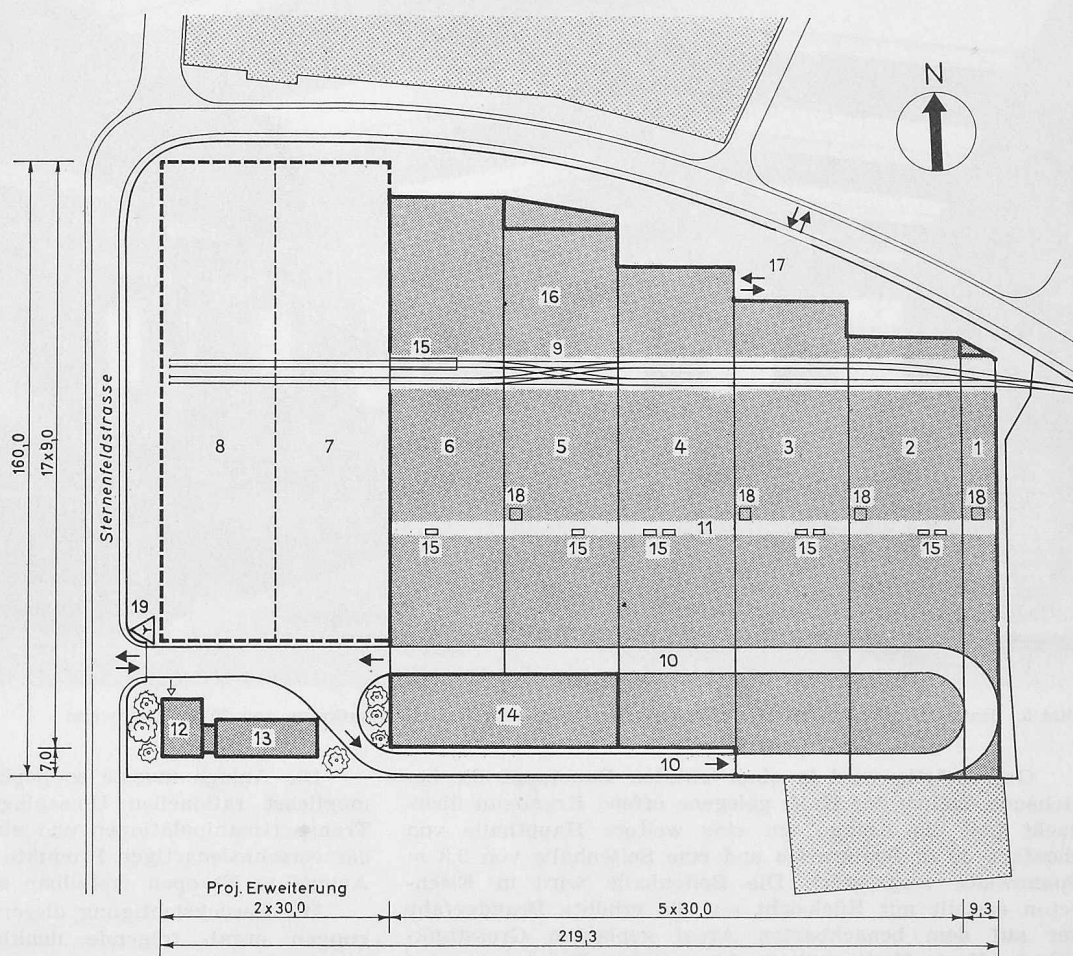
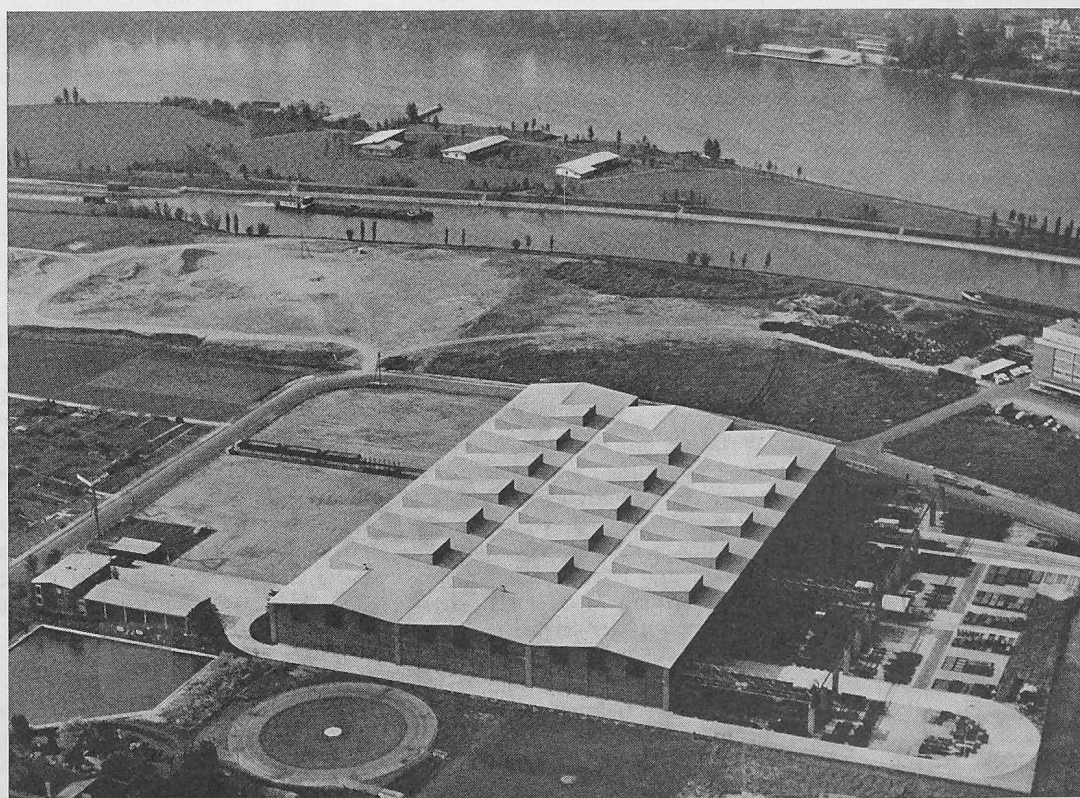


Bild 1. Disposition der wichtigsten Betriebs-Elemente: Kranbahnen (1 bis 8), Gleise (9), Strasse (10), Rollbahn (11), Büro (12), Garagen u. Werkstatt (13), Feinblechlagerei (14), Waagen (15), Biegerei (16), Camionzufahrt für Biegerei (17), Säge- und Schneideeinrichtungen (18), Pylon (19). Massstab 1:2000

Bild 2. Flugaufnahme des Lagerbezirks der Firma Carl Spaeter AG beim Rheinhafen Birsfelden. In Bildmitte die erste Etappe der Lagerhalle mit drei gedeckten Kranbahnen von je 30 m Spannweite und 126 bis 144 m Länge. Rechts offene Kranbahn mit Trägerlager (wird gegenwärtig in zweiter Bauetappe überdacht). Im Vordergrund Werkstrasse mit Ein- und Ausfahrt in Sternenfeldstrasse beim Bürogebäude (links vorne). Parallel zur Werkstrasse das interne Doppelgleis. Im Hintergrund der Rhein und die Kraftwerkinsel, oberer Vorhafen und oberes Schleusenende des Kraftwerkes Birsfelden. Das Kraftwerk selber liegt ausserhalb des linken Bildrandes





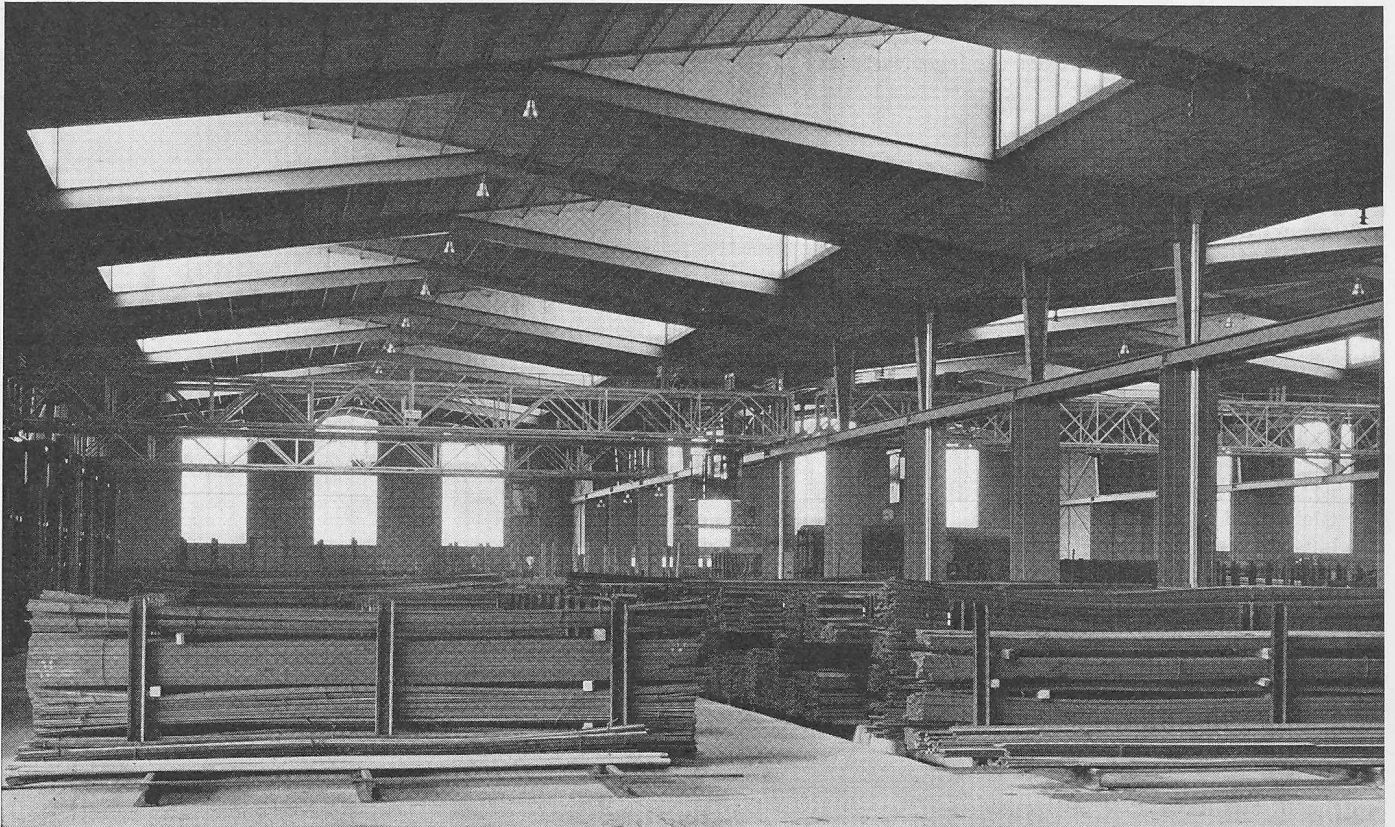


Bild 5. Hallen-Durchblick längs mit Oberlichtern. Im Hintergrund Laufkrane von 30 m Spannweite

Gegenwärtig wird in einer zweiten Bauetappe die bestehende, östlich der Halle gelegene offene Kranbahn überdacht und die Anlage um eine weitere Haupthalle von ebenfalls 30 m Spannweite und eine Seitenhalle von 9,3 m Spannweite vergrößert. Die Seitenhalle wird in Eisenbeton erstellt mit Rücksicht auf die erhöhte Brandgefahr der auf dem benachbarten Areal geplanten Grosstankanlage. Nach Fertigstellung der zweiten Bauetappe wird die Lagerhalle eine Fläche von 20 500 m<sup>2</sup> überdecken.

In einer späteren Bauetappe ist vorgesehen, auf der Westseite der Halle zwei weitere Kranbahnhallen anzubauen, so dass die überbaute Fläche im Endausbau 28 000 m<sup>2</sup> betragen wird. Die Lagerhalle wird damit eines der grössten zusammenhängenden Bauobjekte seiner Art darstellen. Verschiedene betriebliche, formale und konstruktive Kennzeichen dieses Bauwerkes dürften von allgemeinem Interesse sein. Die Stahllagerhalle ist in enger und erfreulich guter Zusammenarbeit des Bauherrn, der Carl Spaeter AG., Basel, mit den Architekten *Franz Bräuning* und *Arthur Dürig* und uns entstanden.

## 2. Betriebliche Disposition

Die Lageranlage dient in erster Linie dem Umschlag und der Lagerung von Walzprodukten aller Art. Das Lagerassortiment umfasst ungefähr 2600 verschiedene Produkte wie Profileisen, Rohre, Flacheisen, Bleche, Banden usw. in allen Abmessungen. Das Lagergut wird in grösseren Posten aus den Walzwerken West-Europas zu 90% mit der Bahn und zu 10% zu Schiff importiert. Obwohl die Anlage nicht direkt am Hafenquai liegt, zieht sie dank dem hafeninternen Gleisanschluss Nutzen aus der Nähe des Birsfelder- und des Auhafens. Der Verkauf der Walzprodukte an die Eisenhändler und Stahlbaufirmen erfolgt in der Regel in kleineren, aus verschiedenen Positionen zusammengestellten Sendungen auf der Strasse (60%) und der Bahn (40%).

Neben den Umschlag- und Lager-Anlagen sind noch verschiedene Nebenanlagen wie Betoneisen-Biegerei, Schneide- und Säge-Einrichtungen, Lagerbüro, Garderoben-, Ess-, Wasch- und Douchenräume, Garagen und Werkstatt notwendig.

Die Anlage musste so geplant werden, dass sie einen möglichst rationellen Umschlag mit einem Minimum an Transportmanipulationen und eine übersichtliche Lagerung der verschiedenartigen Produkte erlaubt. Ferner musste die Anlage in Etappen erstellbar sein.

Die Berücksichtigung dieser Gegebenheiten und Bedingungen ergab folgende denkbar einfachste Disposition (Bilder 1 und 2):

- Doppelgleise, 2×225 m auf der Nordseite des Areales, vor allem für Warenannahme, auf ganze Länge der Halle einbetoniert, mit Gleiswaage und englischer Weiche. Das Rangieren erfolgt mit einem Traktor.
- Verladestrasse parallel zu den Gleisen, im südlichen Teil des Areales, mit Ein- und Ausfahrt beim Lagerbüro an der Sternenfeldstrasse, im Einbahnverkehr betrieben.
- Kranbahnen senkrecht zu Gleisen und Strassen, mit 2×3 t-Laufkränen.
- Lagerung der Walzprodukte, mit Ausnahme von Feinblechen und kleinen Positionen Stabeisen, grundsätzlich liegend in einer einzigen Ebene und parallel zu Gleis und Strasse (Ausnahme: Feinblechhalle und Stehlager). Das Lagergut kann damit per Kran mit einer einzigen Manipulation ein- und ausgelagert werden. Durch Anwendung spezieller Liegelager, die eine Lagerung in schmalen, aber bis zu 2 m hohen Stapeln ermöglichen, kann trotz Beschränkung auf eine einzige Lagerebene der Platzbedarf gering gehalten werden.

Dank der Anwendung dieser einfachen Umschlagsdisposition und der konsequenten Einhaltung des Prinzips der Liegendlagerung in einer Ebene konnte der Umschlag- und Lagerbetrieb in einem Masse rationalisiert werden, das die seinerzeitigen Erwartungen weit übertraf und eine Senkung des Arbeitsaufwandes pro Tonne ein- und ausgelagerter Ware von früher 100% auf 30% bewirkte.

## 3. Gestaltung der Halle

Die Lagerhalle war in erster Linie als Zweckbau nach rein betrieblichen Grundsätzen zu konzipieren. Der Bauherr wünschte jedoch, dass das Bauwerk darüber hinaus durch seine formale und konstruktive Gestaltung für den Stahl-





Bild 3. Pylon mit Bürogebäude bei Ein- und Ausfahrt an der Sternfeldstrasse. Im Hintergrund ein Teil der Westfassade der Lagerhalle

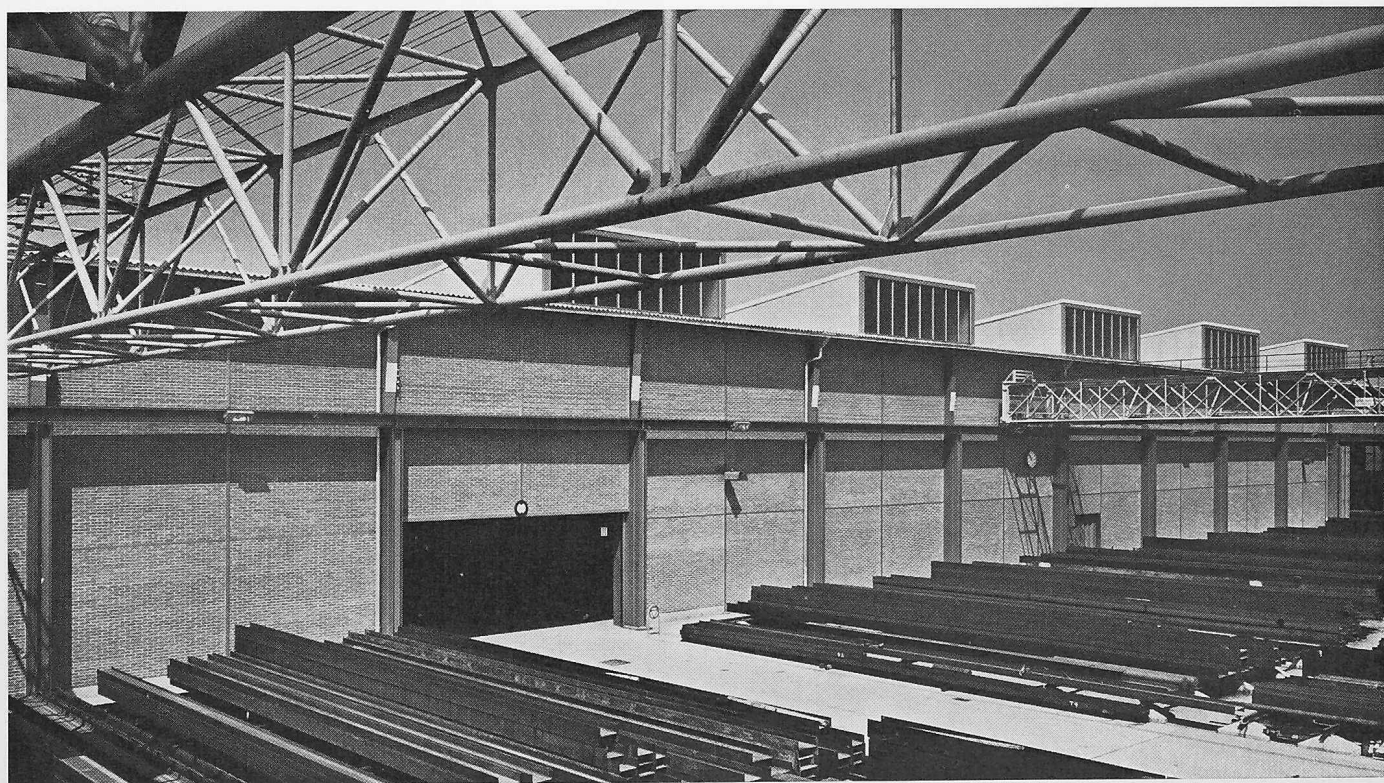


Bild 4. Ostfassade der Lagerhalle und offene Kranbahn mit Trägerlager. Im zweiten Feld von links Camioneneinfahrt mit Hubtor 8,7/3,8 m, im zehnten Feld Bahn-Ein- und Ausfahrt mit Faltschiebetor 11,0/6,5 m. Im Vordergrund Laufkran in geschweisster Rohrkonstruktion



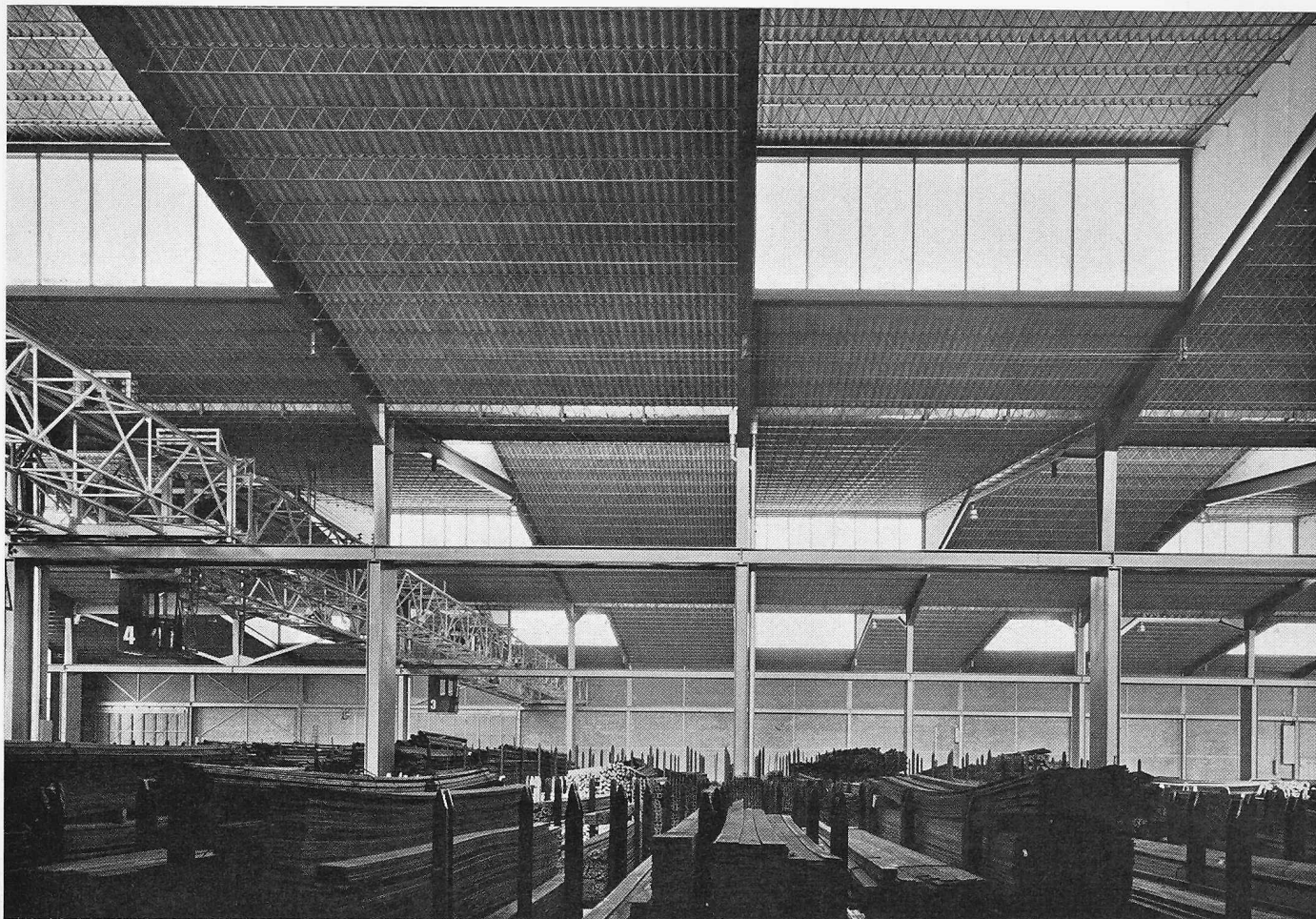


Bild 6. Hallen-Durchblick quer. Oberlichter von 9 m Breite. Im Vordergrund niedere, im Hintergrund hohe Liegelager aus gebrauchten Stuhlschienen

Sämtliche Photos Peter Heman, Basel

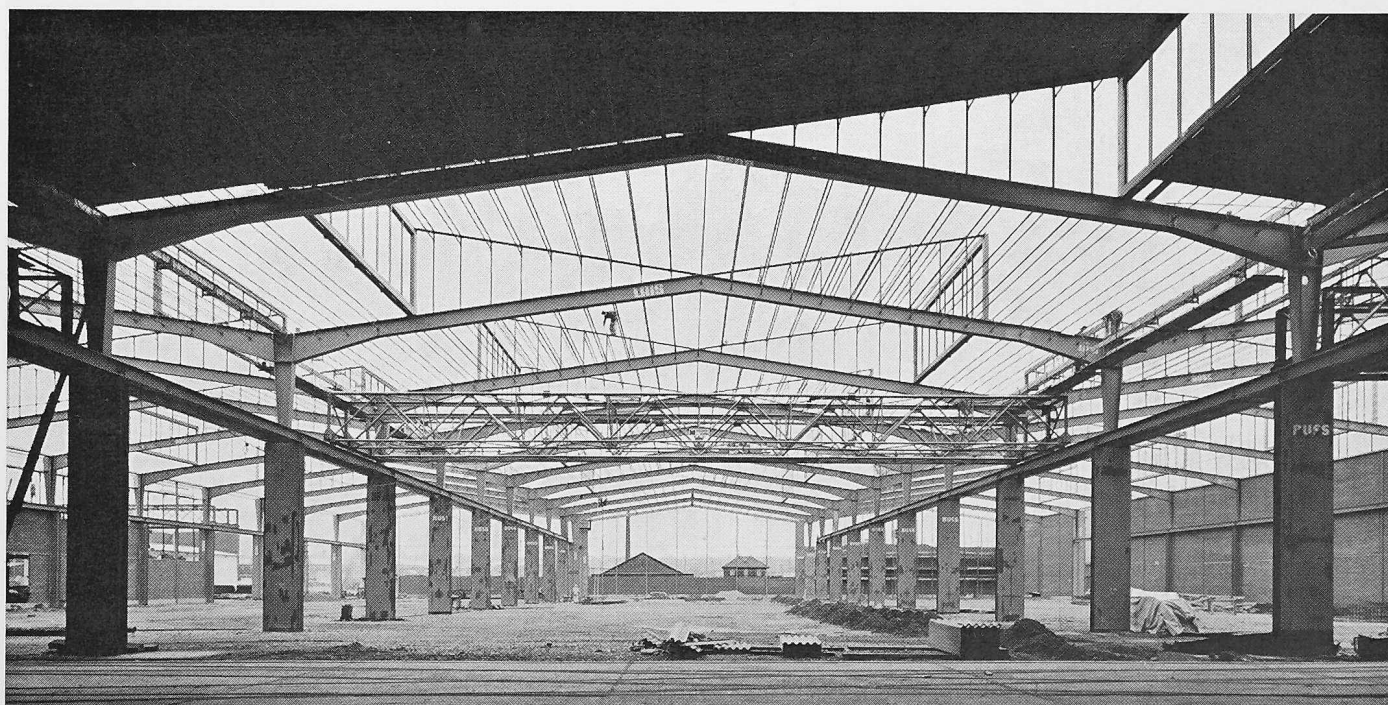


Bild 8. Mittlere Halle im Montagezustand. Die Kranbrücke ist bereits montiert als Arbeitsbühne für Maler

bau werben solle. Dabei waren aufwendige und teure Konstruktionen zu vermeiden, da die Wirtschaftlichkeit einer Bauweise einen ebenso wichtigen Werbefaktor darstellt, wie ihre ästhetische Gestaltung.

Dem Gestaltungswillen des Architekten waren deshalb durch betriebliche und wirtschaftliche Gegebenheiten teilweise enge Grenzen gezogen. Folgende Bedingungen mussten aus betrieblichen Gründen eingehalten werden:

- Richtung der Kranbahnen senkrecht zu Gleis und Strasse.
- Spannweite der Kranbahnen von 30 m mit Rücksicht auf die Länge der Walzprofile.
- Höhe der Kranbahnen und des Daches = Summe von Bahnprofil, Last- und Kranhöhe (Hakenhöhe 8,3 m).
- Halle beidseitig erweiterbar.

Aus wirtschaftlichen Erwägungen waren gegeben:

- Dachbelag aus Welleternit. Die Eternitbedachung ist für nicht isolierte Dächer und ganz besonders für grosse Spannweiten, wo das Eigengewicht der Dachhaut einen Einfluss auf die Kosten der Tragkonstruktion hat, der wirtschaftlichste Dachbelag. Durch die Wahl dieses Baustoffes wird jedoch ein sehr wichtiges Gestaltungselement, die Neigung der Dachhaut, weitgehend festgelegt.
- Die Shedbedachung muss wegen den grossen Kosten für Verglasung und Spenglerarbeiten ausscheiden.
- Stützenabstand in Längsrichtung der Kranbahn zwischen rd. 8 und 12 m.

Trotz diesen Gegebenheiten blieb dem Architekten genügend Spielraum für eine eigenwillige Gestaltung des Baukörpers. Als wesentliches Element dienten ihm dabei die Oberlichter, die bei der Ausdehnung der Halle von grosser Wichtigkeit für die zweckmässige Belichtung sind. Lagerhallen müssen wesentlich weniger intensiv ausgeleuchtet werden als beispielsweise Fabrikationshallen. Die teure Shedbedachung schied deshalb zum vorneherein aus. Auch auf die sonst in solchen Fällen üblichen, längs oder quer angeordneten Satteloberlichter wurde verzichtet, da diese bei direkter Sonneneinstrahlung sehr ungleiche Beleuchtungsverhältnisse und für das Bodenpersonal unter Umständen sehr gefährliche Blendwirkungen ergeben. Da der Kranführer die in allen Richtungen sich bewegenden und pendelnden Kranlasten bei grösseren Stücklängen nicht mehr vollständig im Auge behalten kann, muss das Bodenpersonal, welches das An- und Abhängen der Lasten besorgt (pro Kran zwei Mann), ebenfalls ständig auf die angehängten Lasten achten. Kommt die Last zwischen den Arbeiter und die durch die Satteloberlichter scheinende Sonne zu hängen, so sind Unfälle infolge Blendung möglich.

Der Architekt löste das Problem auf eine beleuchtungstechnisch und formal originelle Art, indem er einzelne Oberlichter von 9,0/2,2 m Grösse im Abstand der Binder anordnete und wechselweise nach Osten und Westen richtete. Der Rhythmus dieser Bewegung wird von aussen und innen stark empfunden und gliedert die grosse Gebäudemasse wohlthuend (Bilder 2, 3, 4, 5). Die Beleuchtung in der Halle ist sehr gleichförmig. Obwohl die Fensterfläche ausserordentlich klein ist (pro m<sup>2</sup> Grundfläche nur 0,07 m<sup>2</sup> Fensterfläche) und der graue Welleternit des Daches und die Walzprofilstapel ungünstige Bedingungen für die Beleuchtung ergeben, ist sie auch bei trübem Wetter genügend intensiv (Bilder 5 und 6). Durch Auftragen eines weissen Anstriches auf die Welleternit-Untersicht könnte die Halle noch stärker aufgehellt werden. Doch wurde bisher davon abgesehen, weil die vorhandene Beleuchtung genügt.

Als weiteres gestalterisches Element wurde für die Fassaden zur Hauptsache Sichtmauerwerk von nur 12 cm Stärke aus ausgesuchten Fricker Backsteinen gewählt. Die Ausfachungen aus Stahlprofilen wurden aussen bündig genommen. Die Hauptstützen der West- und Ostfassaden wurden dagegen stark nach aussen profiliert und zeigen nochmals den 9-m-Rhythmus der Dachbinder, während das Stahlskelett an der Nord- und Südfassade den 30-m-Rhythmus der Kranbahnhallen sichtbar werden lässt (Bilder 2, 3, 4). Bei der Nordfassade, die entsprechend dem trapezförmigen Areal-

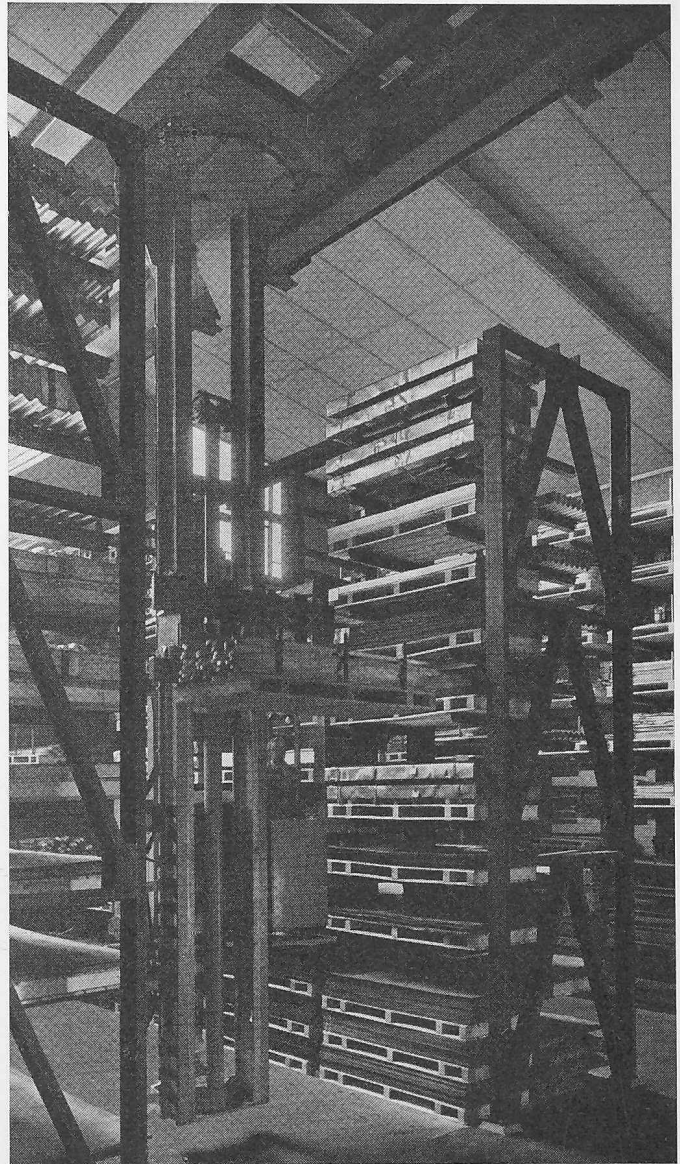


Bild 7. Feinblechhalle mit Stapelkran, von übriger Lagerhalle vollständig abgeschlossen, mit Warmluftheizung zur Herabsetzung der relativen Luftfeuchtigkeit (Rostgefahr). Bedienung mit 4t-Stapelkran für 7,40 m Hubhöhe. Lagerung der Bleche und Banden mit Paletten auf längs- und vertikal-verstellbaren Lagergestellen

grundriss gestaffelt ist, wird die innere Gliederung noch deutlicher sichtbar.

#### 4. Die Stahlkonstruktion

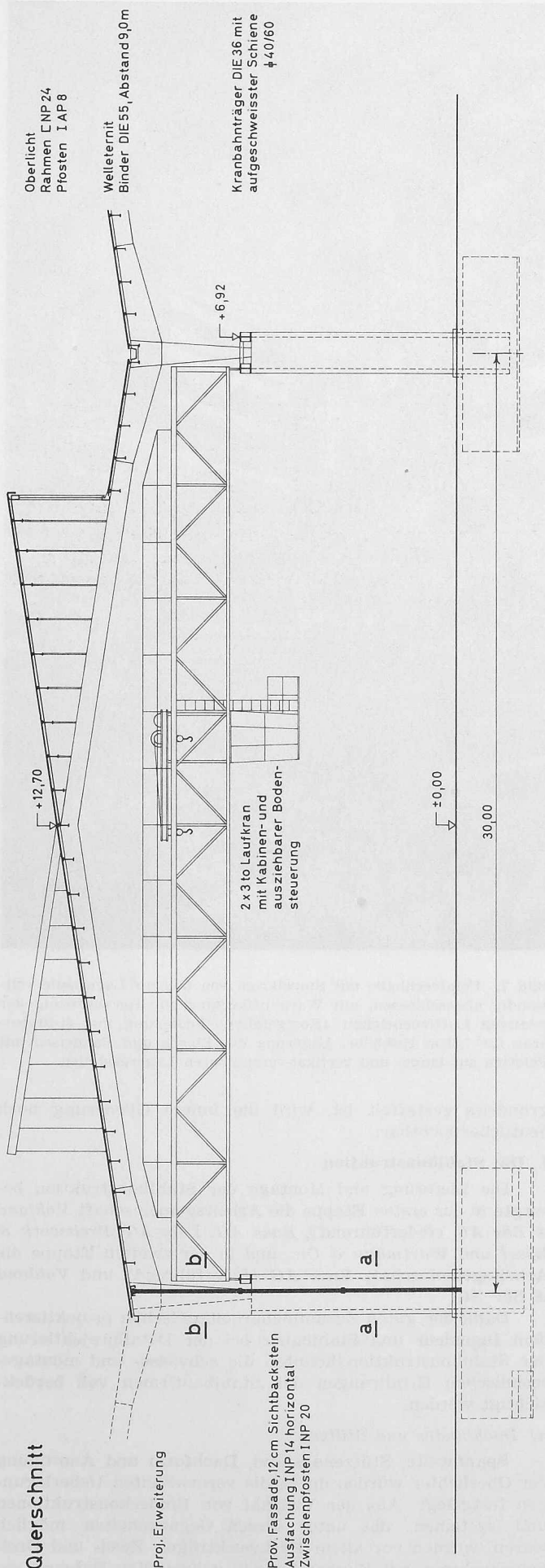
Die Lieferung und Montage der Stahlkonstruktion besorgte in der ersten Etappe die Arbeitsgemeinschaft *Vohland & Bär AG* (federführend), *Buss AG*, *Lais AG*, *Preiswerk & Esser* und *Wartmann & Cie.* und in der zweiten Etappe die Arbeitsgemeinschaft *Buss AG* (federführend) und *Vohland & Bär AG*.

Dank der guten Zusammenarbeit zwischen projektierendem Ingenieur und Stahlbauer bei der Detailprojektierung der Stahlkonstruktion konnten die schweiss- und montage-technischen Erfahrungen der Stahlbauunternehmen voll berücksichtigt werden.

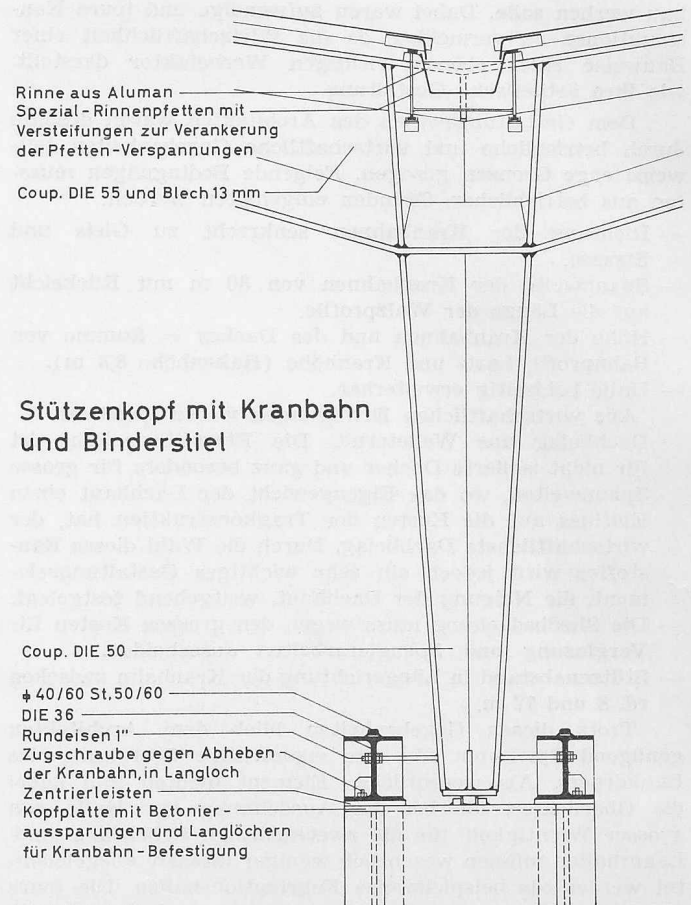
##### a) Dachbinder und Stützen

Spannweite, Stützenabstand, Dachform und Anordnung der Oberlichter wurden durch die vorerwähnten Ueberlegungen festgelegt. Aus der Vielzahl von Binderkonstruktionen und -systemen, die unter diesen Gegebenheiten möglich waren, wurden vor allem Fachwerkträger, Zwei- und Dreigelenkrahmen mit Zugband sowie vollwandige Rahmen genauer geprüft. Der Entscheid fiel aus folgenden Gründen eindeutig zugunsten des vollwandigen Rahmens aus:





Masstab 1:200



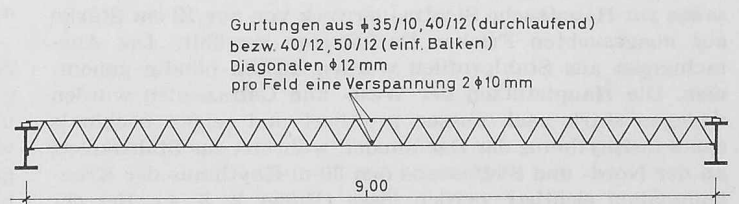
Masstab 1:40

1. Ein eingehender Kostenvergleich ergab, dass der vollwandige Rahmen im vorliegenden Falle 4 bis 14 % billiger zu stehen kommt, als andere Varianten. Entscheidend für seine Wirtschaftlichkeit ist eine möglichst grosse Zahl von nebeneinanderliegenden Hallen und das Vorhandensein eines guten Baugrundes, da andernfalls die zur Aufnahme der grossen Horizontalschübe bei den Endstützen (40 t in 6,5 m Höhe) notwendigen Stützen- und Fundament-Konstruktionen zu aufwendig würden.

2. Der vollwandige Rahmen ergibt architektonisch die beste und ruhigste Wirkung. Der Rhythmus der wechselseitig nach Osten und Westen ansteigenden Oberlichter wird durch die Rahmen-Konstruktion noch verstärkt, während er bei Fachwerk- und Zugband-Konstruktionen durch horizontale Trägerelemente gestört würde (Bild 5).

Die schlanken Dachbinder (DIE 55 mit Schlankheitsgrad 1:56) wurden auf gleicher Höhe wie die Kranbahnträger (6,5 m über Boden) aufgelagert. Die Stützen wurden als Konsolstützen in die Fundamente eingespannt und mit Rücksicht auf die Binder und die horizontalen Bremskräfte der Krane möglichst steif ausgebildet. Die Wahl fiel, z. T. auch aus ästhetischen und unterhaltstechnischen Gründen, auf ein

### Gitterpfetten



Masstab 1:100



Bild 9. Quer-Durchblick im Montagestadium. Trotz noch fehlender Verspannung sind die nur aus Flacheisen 35 x 10, 40 x 12 und 50 x 12 sowie Rundeisen  $\phi$  10 und 12 mm bestehenden, 9 m weit gespannten Pfetten bereits gut ausgerichtet

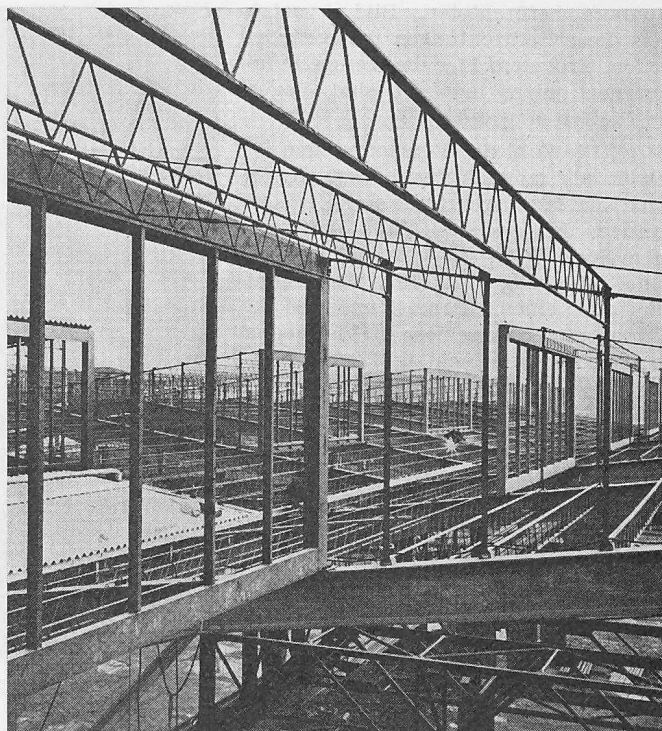


Bild 10. Einzelheiten der Oberlichter und Pfetten. Die Pfettenverspannung mit Spannschlössern ist gut sichtbar

Kastenprofil aus 2 DIE 32, 6-mm-Blechen und gestaffelten Verstärkungslamellen, das zur Erhöhung der Steifigkeit ausbetoniert wurde. Dank der dadurch erzielten grossen Steifigkeit der Stützen und der Schlankheit der Binder ist der Einfluss der horizontalen Verschieblichkeit der Stützenköpfe auf die Grösse des Binderschubes sehr gering.

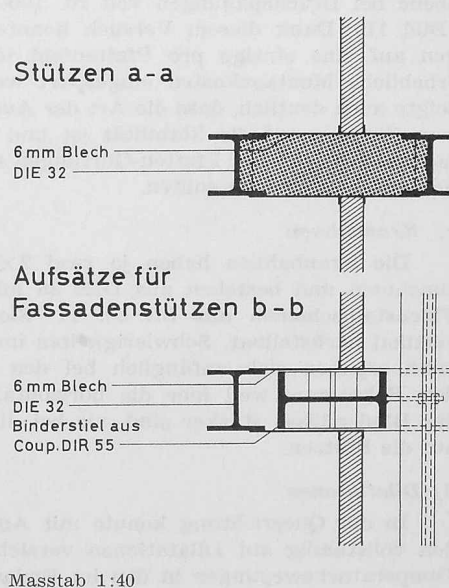
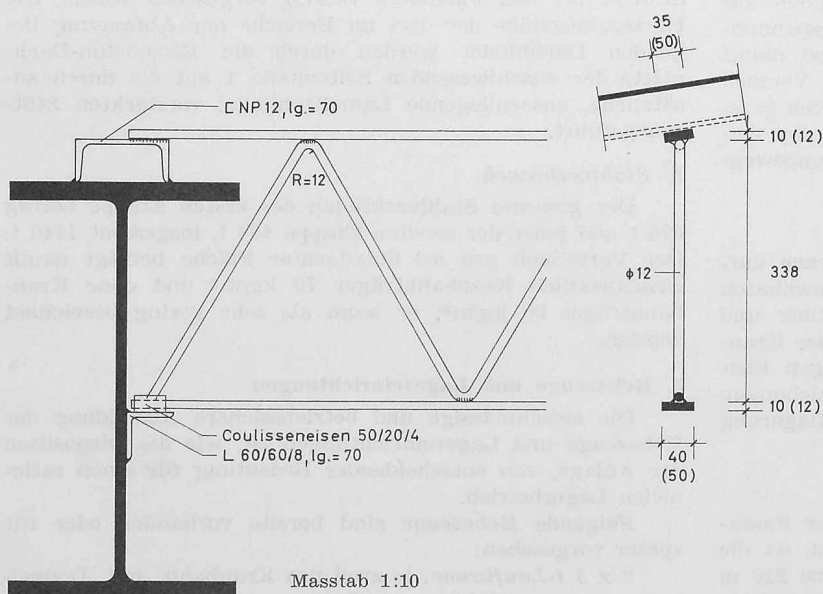
#### b) Pfetten

Auf Grund eines detaillierten Kostenvergleiches fiel die Wahl auf Gitterpfetten bestehend aus Flacheisengurtungen  $35/10$  bis  $50/12$  und Rundeisen-Diagonalen  $\phi$  10 bis 12 mm. Die Einsparung gegenüber Profileisen-Pfetten von 9,0 oder (mit Sekundärträgern) von 4,5 m Spannweite betrug allein für die erste Etappe rd. 100 000 Fr. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit dieser Pfettenart sind folgende Faktoren:

1. Grosse Zahl möglichst gleicher Pfetten, so dass eine fabrikmässige Herstellung mit Biege- und Schweisschablonen möglich ist.

2. Die Schweissungen zwischen Rundeisen-Diagonalen und Gurtungen müssen möglichst einfach ausführbar sein, was nur möglich ist, solange die Belastungen bzw. die Spannweiten und damit die Kräfte in den Gitterpfetten-Knoten nicht zu gross werden. Bei der geringen Belastung der Dachpfetten von nur rd. 110 kg/m<sup>2</sup> für Welleternit und Schnee wäre diese Voraussetzung auch bei Spannweiten über 9,0 m noch gegeben.

3. Für die Montage der in horizontaler Richtung äusserst weichen Pfetten sind besondere Montagevorrichtungen nötig. Einzelne Stahlbauunternehmen wollten seinerzeit solche Pfetten nicht offerieren, weil sie Schwierigkeiten bei der





Montage befürchteten. Bild 9 zeigt, dass diese Befürchtungen unbegründet waren. Trotzdem hier die Verspannungen noch nicht montiert sind, liegen die Pfetten einwandfrei.

4. Die Zahl der Verspannungen ist soweit als möglich herabzusetzen, da sonst die Montagekosten stark erhöht würden. In unserem Falle war auf 9,0 m Spannweite eine einzige Verspannung notwendig (Bild 10). Sie besteht nur aus einem Paar Rundeseisen  $\varnothing$  10 mm mit Spannschloss und ist gegen die Welleternitbedachung kaum sichtbar.

5. Gitterpfetten sind am wirtschaftlichsten, wenn die Pfetten aus irgendwelchen Gründen nicht kontinuierlich, sondern als einfache Balken ausgebildet werden, da bei ihnen für die Dimensionierung die Durchbiegungen in keinem Fall, auch bei grösseren Spannweiten nicht, massgebend sind. Bei der vorliegenden Halle waren alle Oberlichtpfetten einfache Balken.

6. Die Reinigung sollte durch Sandstrahlen und der Anstrich der Pfetten wenn möglich vor der Montage erfolgen. Bei der ersten Etappe wurde der Deckanstrich erst nach der Montage von fahrbaren, auf die Kranbrücken aufgebauten Gerüsten aus aufgetragen, wodurch viel Zeit verloren ging. Bei der zweiten Etappe werden nun die Pfetten vor der Montage mit einer Epoxi-Zweikomponenten-Zinkstaubfarbe fertig gestrichen, so dass nach der Montage nur noch Ausbesserungen notwendig sein werden.

Neben der Wirtschaftlichkeit sprechen auch ästhetische und konstruktive Gründe für die Gitterpfetten. Die Leichtigkeit und Eleganz dieser Bauweise kommt in den Bildern 5, 6 und 9 zum Ausdruck. Konstruktiv von Vorteil sind die geringen Durchbiegungen, besonders bei den Anschlüssen an die starrereren Oberlichter und die Fassaden, wo sich die Welleternitbedachung unter Schneelast nur wenig durchbiegen sollte.

Da bei einer rein rechnerischen Behandlung der komplexen Stabilitätsprobleme, die das Kippen der Gitterpfetten bzw. das seitliche Ausknicken der Druckgurten darstellen, mit zu grossen Unsicherheitszuschlägen hätte dimensioniert werden müssen, wurde an der EMPA ein Belastungsversuch durchgeführt. Dabei wurden zwei Pfetten in Originalgrösse bis zum Bruch belastet. Dieser trat durch plötzliches Ausknicken der Obergurten in der Trägerebene bei Druckspannungen von rd. 1000–1400 kg/cm<sup>2</sup> auf (Bild 11). Dank diesem Versuch konnten die Verspannungen auf eine einzige pro Pfettenfeld reduziert und damit erhebliche Montagekosten eingespart werden. Der Versuch zeigte auch deutlich, dass die Art der Auflagerung von grossem Einfluss auf die Stabilität ist und dass auch bei einfachen Balken beide Pfetten-Gurtungen möglichst unbeweglich gehalten werden sollten.

#### c) Kranbahnen

Die Kranbahnen haben je zwei 2×3-t-Laufkrane aufzunehmen und bestehen aus DIE 36 mit aufgeschweissten Flachstahlschienen aus St. 50. 11. Sie sind seitlich und vertikal nachstellbar. Schwierigkeiten im Richten der Kranbahn ergaben sich anfänglich bei den Abfangungen über den Bahntoren, weil hier die horizontalen Verschiebungen der Binderflüsse stärker sind, als bei direkter Auflagerung auf die Stützen.

#### d) Dilatationen

In der Querrichtung konnte mit Ausnahme der Fassaden vollständig auf Dilatationen verzichtet werden, da die Temperaturbewegungen in den im Endausbau bis zu 210 m langen Dachbindern dank deren Schlankheit und geknickter

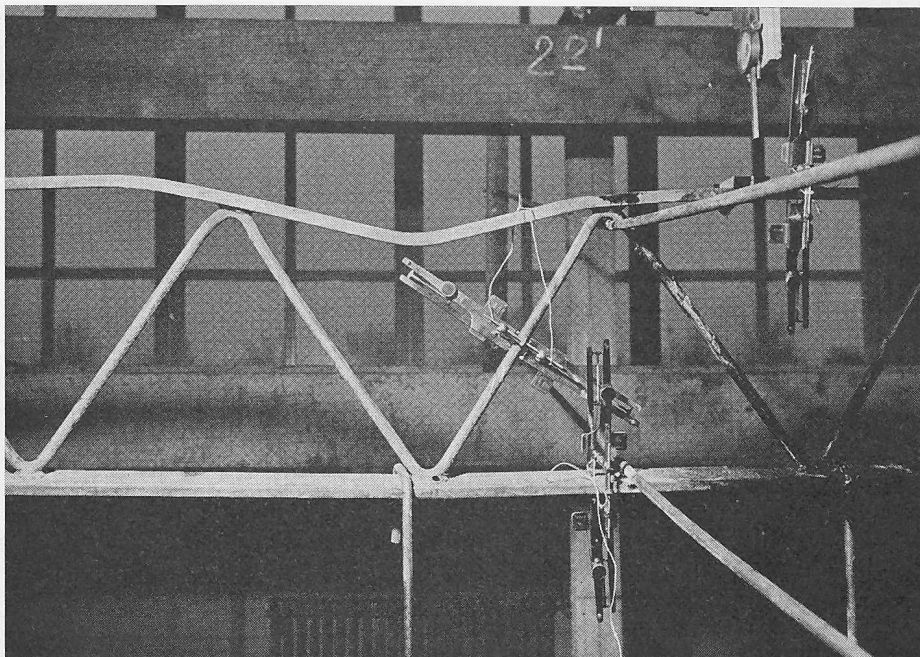


Bild 11. Geknickter Obergurt der Versuchspfette. Durchführung des Belastungsversuches durch die EMPA

Axe nur geringe Zusatzspannungen erzeugen. Auch die bis zu 146 m langen Kranbahnen wurden ohne Dilatationen ausgeführt. Die Temperaturbewegungen erfolgen spannungslos, da die Kranbahnträger gleitend auf die Stützen aufgelagert sind.

Dagegen war eine Unterteilung der bis zu 146 m langen Pfetten durch zwei Dilatationen notwendig. Die horizontalen Ausfachungen der Fassaden können durch Langlöcher die Bewegungen in jedem Fassadenfeld ausgleichen. Die oberen Teile der Längsfassaden werden durch besondere Aufsätze der Hauptstützen gehalten, so dass sie die Bewegungen der Binderstile nicht mitmachen müssen.

#### e) Abfangträger

Um das Manövrieren mit den langen Spezialfahrzeugen für den Transport von grossen Trägern zu erleichtern, musste über der Verladestrasse zwischen Kranbahn-Halle 1 und 2 ein Abfangträger in Fachwerk-Konstruktion von 34 m Spannweite vorgesehen werden. Die grossen Belastungen, die einer gleichmässig verteilten Vergleichslast von rd. 12 t/m' entsprechen, ergaben sehr grosse Stab- und Knotenkräfte, so dass mit Rücksicht auf die bessere Schweissbarkeit an Stelle des normalerweise verwendeten St.37.11 für das Fachwerk St.37.3 vorgesehen wurde. Die Horizontalschübe der drei im Bereiche der Abfangung liegenden Dachbinder werden durch die Eisenbeton-Dachplatte der anschliessenden Seitenhalle 1 auf die durch zusätzliche, aussenliegende Lamellenbündel verstärkten Stützen geführt.

#### f) Stahlverbrauch

Der gesamte Stahlverbrauch der ersten Etappe betrug 976 t und jener der zweiten Etappe 464 t, insgesamt 1440 t. Der Verbrauch pro m<sup>2</sup> überdachter Fläche beträgt damit einschliesslich Kranbahnträger 70 kg/m<sup>2</sup> und ohne Kranbahnträger 60 kg/m<sup>2</sup>; er kann als sehr gering bezeichnet werden.

#### 5. Hebezeuge und Lagereinrichtungen

Die zweckmässige und betriebssichere Ausbildung der Hebezeuge und Lagereinrichtungen ist, wie die Disposition der Anlage, von entscheidender Bedeutung für einen rationalen Lagerbetrieb.

Folgende Hebezeuge sind bereits vorhanden oder für später vorgesehen:

2 × 3 t-Laufkrane, je zwei pro Kranbahn, mit Doppelhubwerk zum stabilen Abhängen der langen Walzträger,

Spannweite 29 m, Kranfahrgeschwindigkeit 90/45 m/min, Hub 8 m/min, Steuerung von an der Katze montierter, geschlossener Kabine aus oder wahlweise mit hochziehbarer Bodensteuerung (Bilder 4, 5, 6).

**5-t-Laufkrane** für Seitenhalle 1 (im Endaushub zwei), Spannweite 8,0 m, Kranfahrgeschwindigkeit 50 m/min, Hub 10 m/min, Bodensteuerung, event. Kabinensteuerung nachträglich anbaubar.

**4-t-Stapelkran** für Feinblechhalle, Spannweite 16,65 m, Hubhöhe 7,4 m, alle Geschwindigkeiten mit Rücksicht auf Abgleiten der Paletten stufenlos einstellbar: Kran 0:57 m/min, Hub 0÷12 m/min, Katz 0÷30 m/min, Drehbewegung 0÷2,15 Umdrehungen pro Minute, Gabelbreite verstellbar 0,8÷2,0 m, Steuerung von Kabine aus, die am Hubmast mit der Last auf- und abfährt, so dass der Kranführer die Paletten in allen Höhenlagen übersieht und sicher ein- und auslagern kann (Bild 7).

Von den *Lagereinrichtungen* seien nur folgende zwei genannt:

**Liegelager** bestehend aus stark armierten, aus Spezialbeton hergestellten Betonschwellen rd. 40/25 cm, von rd. 6 m Länge, in die in Abständen von 0,60÷1,20 m zur Unterteilung der Lager Stuhlschienen einbetoniert sind. Die Stuhlschienen bestehen aus St. 52 und sind am Fuss und Kopf nur 6 cm breit, so dass sie trotz grösster Tragfähigkeit minimalsten Raum beanspruchen, was bei der grossen Ausdehnung der Liegelager von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Im Gegensatz zu ähnlichen Anlagen wurden die Schwellen nicht an Ort und Stelle einbetoniert, sondern vorgefertigt und auf ein Sandbett gelagert, so dass die Lagereinteilung jederzeit geändert werden kann. Die sehr hohen Beanspruchungen in den Schwellen infolge elastischen Setzungen bei ungleicher Lastanordnung wurden vorgängig durch Versuche festgestellt (Bilder 5 und 6).

**Stapelgestelle.** Das Prinzip, das Lagergut in einer einzigen Ebene zu lagern, so dass jede Position ohne zusätzliche Manipulationen mit dem Kran ein- oder ausgelagert werden kann, ist für Feinbleche, Wellbleche und Bändeisen nicht anwendbar. Dieses Lagergut sollte wegen seiner Empfindlichkeit gegen Beschädigungen zweckmässig auf Paletten und wegen der Rostgefahr in einem klimatisierten, abgeschlossenen Raum gelagert werden. Dies führte zur Entwicklung des bereits erwähnten Stapelkranes und zur Anwendung besonderer Lagergestelle für 4-Tonnen-Paletten (Bild 7). Die Auflagerkonsolen dieser Gestelle sind seitlich und vertikal verschiebbar, so dass sie jederzeit

veränderten Bedürfnissen des Lagergutes angepasst werden können.

Damit die vorerwähnten Hebezeuge und Lagereinrichtungen zweckmässig und rationell ausgenutzt werden können, sind eine Unzahl von kleinen und kleinsten Hilfsmitteln nötig, die vom initiativen und interessierten Betriebspersonal weitgehend selber angeregt, entwickelt und laufend verbessert wurden.

## 6. Einige allgemeine Bemerkungen zum Stahlhochbau

Im Vergleich zu früher hat der Stahlhochbau eher etwas an Bedeutung verloren. Zum Teil ist diese Entwicklung durch neue wirtschaftlichere oder technisch bessere Bauweisen bedingt. In vielen Fällen kommt jedoch der Stahlhochbau auch dort nicht zum Zuge, wo er bei genauer Prüfung und sachlicher Beurteilung gegenüber anderen Bauweisen Vorteile bieten würde oder mindestens gleichwertig wäre.

Die Gründe hierfür liegen zum Teil darin, dass sehr viele Hochbau-Ingenieure den Stahlbau als Spezialgebiet betrachten und zunächst versuchen, ihre bautechnischen Probleme mit den ihnen geläufigeren Mitteln des Massivbaues zu lösen, ohne die Vor- und Nachteile einer eventuellen Stahlvariante unvoreingenommen gegen diejenigen der Massivbauweise abzuwägen.

Der Stahlbauer selber fördert diese Tendenz, zum Teil aus Gründen, die in den besonderen Verhältnissen der Stahlbaubranche begründet sind, zum Teil aber auch dadurch, dass er mit der Arbeitsausführung oft auch die Projektierung übernimmt, statt, wie dies z. B. bei Vorspannfirma und Betonelementfabriken der Fall ist, nur als Berater des Ingenieurs zu wirken.

Die Sonderstellung des Stahlbaues kommt auch an der Technischen Hochschule stark zum Ausdruck, was dazu führt, dass sich die jungen Ingenieure, die sich — mit Recht — möglichst wenig spezialisieren wollen, vom Stahlbau weg dem umfassenderen Massivbau zuwenden.

Es läge im Interesse des ganzen Bauwesens, aber auch des Stahlhochbaues selber, wenn der Stahlbau etwas mehr aus seiner «Splendid Isolation» heraustreten würde. Die vorstehend beschriebene Lagerhalle zeigt, dass er bei zweckmässiger Anwendung den Vergleich mit anderen Bauweisen weder in wirtschaftlicher noch in ästhetischer Beziehung zu scheuen braucht.

Adresse des Verfassers: R. Egloff, dipl. Bauingenieur, Hasenrainstrasse 34, Binningen.

## Die Wärmewirtschaft der Basler Chemischen Industrie

DK 662.6:66

Mitgeteilt von der Ingenieur-Abteilung der CIBA-Aktiengesellschaft, Basel

Es ist kein Zufall, dass sich ein wichtiger Teil der schweizerischen chemischen Industrie als grosse Energiekonsumentin in Basel konzentriert hat. Hier findet sie unter anderem als wesentliche Vorteile:

1. ein reichliches Wasserangebot aus Grundwasser und aus dem Rhein,
2. einen ausgezeichneten Abwasserträger, den Rhein,
3. günstige Transportverhältnisse und
4. eine vorteilhafte Brennstoffversorgung.

Für die Stromversorgung liegt Basel zu weit von den Produktionsorten entfernt, so dass sich die elektrochemische Industrie nicht entwickeln konnte.

### A. Die Wärmewirtschaft in der Basler Region

Die Basler chemischen Werke sind typische Vertreter der Spezialitätenchemie mit allgemein *hohem Veredelungsgrad*. Die Anforderungen, die an die Energieversorgung gestellt werden, sind daher auch von ganz besonderer Art. Der Wärmeverbrauch der chemischen Industrien der Kantone Baselstadt und Baselland ist für schweizerische Verhältnisse recht hoch. Der jährliche Bedarf an Importbrennstoffen aller Art beträgt rund 100 000 SKE (d. h. Brennstoffbedarf in Tonnen, wenn man nur Steinkohle und nicht verschiedene Kohle-

sorten und Oel verfeuern würde), was einem Heizmaterialbedarf einer Stadt von rd. 200 000 Einwohnern entspricht. Wegen der grossen Bedeutung des Wärmepreises stehen die chemischen Industrien in Kontakt mit den Brennstoffmärkten und beteiligen sich zusammen mit anderen Industrien und Handelsimporteuren an Direktimporten aus dem Ausland. Im grossen ganzen aber wird womöglich der einschlägige schweizerische *Importhandel* berücksichtigt, soweit er tragbare Preise bietet.

Während vor dem Krieg fast ausschliesslich Kohle verwendet wurde, setzte nach dem Krieg, zunächst langsam, später immer stärker, die Umstellung auf Oel ein, das in der Zwischenzeit zu einem bedeutenden Konkurrenten der Kohle wurde. Bei zweckmässig konzipierten Grosskesseln liegen die Wirkungsgrade für beide Brennstoffe in der gleichen Grössenordnung, so dass neben allgemeinen Überlegungen über den Einsatz in erster Linie die Preise pro Kalorie entscheiden. Bis vor kurzem wurden deswegen Grosskessel für Kohle und Oel eingerichtet, die bei gleichzeitiger oder getrennter Verwendung der verschiedenen Kohlen- und Oel-sorten und einfachster Bedienung einen guten bis sehr guten Wirkungsgrad über einen grossen Lastbereich ergeben.